

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2000-321455

(43)Date of publication of application : 24.11.2000

(51)Int.Cl. G02B 6/13

(21)Application number : 11-125764

(71)Applicant : MITSUI CHEMICALS INC

(22)Date of filing : 06.05.1999

(72)Inventor : SHIODA TAKASHI

(54) PRODUCTION OF POLYIMIDE OPTICAL WAVEGUIDE

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To realize a method for the production of a polyimide optical waveguide which can be formed on any substrate.

SOLUTION: By this method, an embedded polyimide optical waveguide is produced by laminating a desired substrate and a ridge waveguide with an adhesive as an upper clad having similar heat resistance as that of the substrate and having a lower refractive index than that of the core. By heat treating the upper clad layer which is the adhesive at a time when laser diodes, photodetectors or the like are mounted by soldering, a printed circuit board which mounts electric and optical elements is produced by a batch reflow method.

LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

THIS PAGE BLANK (USPTO)

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号
特開2000-321455
(P2000-321455A)

(43) 公開日 平成12年11月24日 (2000.11.24)

(51) Int.Cl.⁷

G 0 2 B 6/13

識別記号

F I

G 0 2 B 6/12

テームコード* (参考)

M 2 H 0 4 7

審査請求 未請求 請求項の数 2 O L (全 3 頁)

(21) 出願番号 特願平11-125764

(22) 出願日 平成11年5月6日 (1999.5.6)

(71) 出願人 000005887

三井化学株式会社

東京都千代田区霞が関三丁目2番5号

(72) 発明者 塩田 剛史

神奈川県横浜市栄区笠間町1190番地 三井

化学株式会社内

Fターム (参考) 2H047 KA04 PA02 PA24 PA28 QA05

QA07 TA00

(54) 【発明の名称】 ポリイミド光導波路の製造方法

(57) 【要約】

【課題】 任意な基板上に形成できるポリイミド光導波路の製造方法を提供する。

【解決手段】 任意の基板とリッジ型導波路との間を上部クラッドとして基板と同程度の耐熱性を有し、コアよりも低屈折率の接着剤を用いて貼り合わせて作製する埋め込み型ポリイミド光導波路の製造方法。レーザダイオードやフォトディテクタなどのハンダ実装と同時に接着剤である上部クラッド層を熱処理することにより、一括リフローで電気・光混載配線板作製する製造方法。

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 任意の基板とリッジ型導波路との間を上部クラッドとして基板と同程度の耐熱性を有し、コアよりも低屈折率な接着剤を用いて貼り合わせて作製することを特徴とする埋め込み型ポリイミド光導波路の製造方法。

【請求項 2】 リッジ型ポリイミド光導波路をレーザダイオードやフォトディテクタなどのハンダ実装と同時に接着剤である上部クラッド層を熱処理することにより、一括リフローで電気・光混載配線板を作製することを特徴とする請求項 1 記載の埋め込み型ポリイミド光導波路の製造方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する分野】本発明はポリイミド光導波路に関し、特に任意な基板上に作製する製造方法に関する。

【0002】

【従来の技術】低損失光ファイバの開発による光通信システムの実用化に伴い、種々の光通信用品の開発が望まれている。またこれら光部品を高密度に実装する光配線技術、特に光導波路技術の確立が望まれている。一般に、光導波路には、①光損失が小さい、②製造が容易、③コアとクラッドの屈折率差を制御できる等の条件が要求される。これまでに低損失な光導波路としては石英系が主に検討されている。光ファイバで実証済みのように石英は光透過性が極めて良好であるため導波路にした場合も波長が $1.3\mu\text{m}$ において $0.1\text{dB}/\text{cm}$ 以下の低光損失化が達成されている。また、ポリメチルメタクリレート (PMMA)、ポリスチレン (PS)、ポリカーボネイト (PC)、ポリイミド等のプラスチック系光導波路の場合も水素の重水素化やフッ素化などにより透明性を向上させ、波長が $1.3\mu\text{m}$ において $0.1\sim 0.5\text{dB}/\text{cm}$ の低光損失化が達成されている。ハンダ耐熱性及び高耐湿性を有する高分子材料の中で高透明性のものは主にフッ素化ポリイミド系であり、石英系及びフッ素化ポリイミド光導波路を作製する場合熱処理温度が高温であることから使用できる基板が限られるという欠点があった。そのため電気・光混載配線板を作製する場合、ポリイミド/セラミック電気配線板など高価な基板を使用することになる。また、レーザダイオードやフォトダイオードは、ポリイミドフィルム導波路を紫外線硬化あるいは熱処理により接着した後リフロー工程により半田実装されるため、工程数も多く歩留まりも悪くするという問題がある。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】本発明は上記事情をかんがみなされたものであり、任意の基板上にポリイミド光導波路を作製する製造方法を提供することにある。

【0004】

【課題を解決するための手段】本発明を概説すれば、本

発明の第 1 の発明はポリイミド光導波路の製造方法に関する発明であって、任意の基板とリッジ型導波路との間を上部クラッドとして基板と同程度の耐熱性を有し、コアよりも低屈折率の接着剤を用いて貼り合わせて作製することを特徴とする。本発明の第 2 の発明はリッジ型ポリイミド光導波路をレーザダイオードやフォトディテクタなどのハンダ実装と同時に接着剤である上部クラッド層を熱処理することにより、一括リフローで電気・光混載配線板作製することを特徴とする。前記のような状況をかんがみ、本発明者らは鋭意検討を行った結果、任意の基板とリッジ型導波路との間を上部クラッドとして基板と同程度の耐熱性を有し、コアよりも低屈折率の接着剤を用いて貼り合わせることににより、前記目的を達成できることを見出し、本発明を完成するに至った。

【0005】本発明に用いる接着剤は、クラッドであるため透明性は要求されず、形成したい基板の耐熱温度程度を有し、かつコア層よりも低屈折率のすべての接着剤、ワニス樹脂等が使用できる。本発明によれば、シリコンウエハなどの基板上に通常のドライエッチングを用いた方法でリッジ型光導波路フィルムを作製する。その後、その上に上部クラッド接着層となる接着剤をスピコートなどの方法でコートし、任意基板上に貼り合わせ、熱処理を施す。これで本発明の第 1 の発明が説明できるが、第 2 の発明は接着剤をハンダリフロー工程で熱処理することにより実現できる。

【0006】本発明のポリイミド光導波路製造方法を図 1 を参照しつつ説明する。符号 1 はシリコンなどの仮基板、符号 2 は下部クラッド層、符号 3 はコア層、符号 4 は上部クラッド層、符号 5 は形成する任意基板を意味する。通常のドライエッチングを用いた方法でリッジ型ポリイミド光導波路を作製する。その後、その上に上部クラッド層を塗布し、任意の基板上に貼り合わせる。熱処理を施すことにより接着剤を硬化させ固定する。最後に仮基板を剥離する。このようにして任意の基板上にポリイミド光導波路を作製できる。

【0007】

【実施例】以下実施例を用いて本発明を詳しく説明する。なお、本発明はこれらの実施例のみに限定されるのではなく、材料の組み合わせ、導波路形状等を変えることにより多種多様なポリイミド光導波路を作製できるが、本実施例では代表的なフッ素化ポリイミド光導波路の作製例を示す。

【0008】実施例 1

屈折率 1.52 である 2, 2-ビス (3, 4-ジカルボキシフェニル) ヘキサフルオロプロパン二無水物 (6FDA) と 2, 2-ビス (トリフルオロメチル) -4, 4'-ジアミノビフェニル (TFDB) のポリイミドを下部クラッドに、屈折率 1.57 の 6FDA と 4, 4'-オキシジアニリン (ODA) のポリイミドをコアにしたリッジ型光導波路を通常のドライエッチングを用いた

手法でシリコンウェハ上に作製した。その上に、上部クラッドとして屈折率 1.52、ガラス転移温度約 120℃のエポキシ樹脂接着剤をスピコートにより塗布した。その後ガラス転移温度約 120℃である FR-4 ガラスエポキシプリント配線板上に貼り合わせ、150℃で熱処理した。その後、シリコンウェハを剥離しフィルム光導波路とした。このようにして、FR-4 ガラスエポキシプリント配線板上にフッ素化ポリイミド光導波路が得られた。

【0009】実施例 2

実施例 1 と同様に屈折率 1.52 である 6FDA/TFDB ポリイミドを下部クラッドに、屈折率 1.57 の 6FDA/ODA ポリイミドをコアにしたリッジ型光導波路を通常のドライエッチングを用いた手法でシリコンウェハ上に作製した。ダイシングソーにより所望の形状にそのリッジ型光導波路を切断し、シリコンウェハから剥離した。そのフィルム光導波路上に、上部クラッドとして屈折率 1.52、ガラス転移温度約 150℃のエポキシ樹脂ワニススピートを塗り塗布した。その後 FR-4 ガラスエポキシプリント配線板上に貼り合わせた。次に、フォトディテクタを FR-4 ガラスエポキシプリ

ント配線板上ハンダボールによってマウントした。その後該ポリイミド光導波路、フォトディテクタ積載配線板通常のハンダリフロー工程を行った。このようにして、FR-4 ガラスエポキシプリント配線板上にフッ素化ポリイミド光導波路かつフォトディテクタが一括で積載された。また、エポキシ樹脂の屈折率がリフロー工程後と通常熱処理で変わらないことが確認された。

【0010】

【発明の効果】以上説明したように、本発明のポリイミド光導波路製造方法を用いることにより任意の基板上にポリイミド光導波路を作製できる。

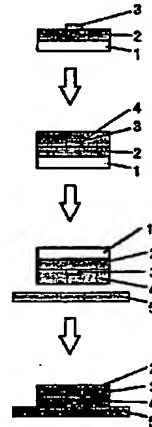
【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明のポリイミド光導波路作製工程を示す図である。

【符号の説明】

- 1：仮基板
- 2：下部クラッド層
- 3：コア層
- 4：上部クラッド層
- 5：光導波路を形成する任意基板

【図 1】



THIS PAGE BLANK (USPTO)